

PAT-NO: JP358200539A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58200539 A

TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING
END POINT OF
TREATMENT IN DRY PROCESS

PUBN-DATE: November 22, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAKAMOTO, HIROAKI
YOSHIDA, KIYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

HITACHI TOKYO ELECTRONICS CO LTD

N/A

APPL-NO: JP57083090

APPL-DATE: May 19, 1982

INT-CL (IPC): H01L021/302

US-CL-CURRENT: 257/E21.214, 438/10, 438/FOR.141

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect the end point to be treated accurately by

monitoring ultrasonic waves passing in plasma and ultrasonic waves, which are not passed in plasma and are oscillated simultaneously, and detecting the end point to be treated by the lag of ultrasonic pulses and the variation of intensity difference of both ultrasonic waves.

CONSTITUTION: Wafers 5 are placed onto a stage 6, a cover 8 is closed, the inside of a chamber 1 is brought to predetermined conditions for plasma etching, and the etching of the wafers 5 is started. Ultrasonic pulses are fed simultaneously into a cable transmitter 9 and an amplifier 11 at stationary time from an ultrasonic electric pulse oscillator 13 at that time. Reference pulses 14 directly fed in from the ultrasonic electric pulse oscillator 13 and measuring pulses 15 passing in plasma are displayed to an oscilloscope 12. Difference is generated in radical substances in plasma and the compositions of ions at the starting point and end point of plasma etching, and lag is large as (a) and intensity is also large at the starting point in a waveform of the oscilloscope 12. Intensity reduces, the velocity of propagation increases and lag (b) reduces at the end point. A waveform at the end point takes peculiar form in compliance with articles.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭58-200539

⑫ Int. Cl.³
H 01 L 21/302

識別記号

府内整理番号
8223-5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)11月22日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ ドライプロセスにおける処理終点検出方法およびその装置

青梅市藤橋3丁目3番地の2日
立青梅電子株式会社内

⑮ 特願 昭57-83090

⑯ 出願 昭57(1982)5月19日

⑰ 発明者 坂本裕彰
青梅市藤橋3丁目3番地の2日
立青梅電子株式会社内

⑱ 発明者 吉田清
⑲ 出願人 日立青梅電子株式会社
青梅市藤橋3丁目3番地の2

⑳ 代理人 弁理士 薄田利幸

明細書

発明の名称 ドライプロセスにおける処理終点検出方法およびその装置

特許請求の範囲

1. プラズマ状態下で被処理物を処理するドライプロセスにおける処理終点検出方法において、前記プラズマ中を通過する超音波と通過させない同時に発生される超音波をモニタし、前者の超音波パルスの遅れおよび強度差の変動によって、被処理物の処理終点を検出することを特徴とするドライプロセスにおける処理終点検出方法。

2. 被処理物を吸引し被処理物をプラズマ下で処理するチヤンバーと、このチヤンバー内のプラズマに向かつて超音波を送信する送波器と、プラズマ中を通過した超音波を検出する受波器と、この受波器に接続される増幅器と、前記送波器と増幅器同時に超音波を送る超音波電気パルス発振器と、増幅器に接続されてプラズマ中を通過した超音波と通過しない超音波とを表示するオシロスコープと、からなるドライプロセスにおける処理終

点検出装置。

発明の詳細な説明

本発明はプラズマ状態下で被処理物に被膜を形成したり、あるいはエッティングをしたりするドライプロセスにおける処理終点を検出する方法および装置に関する。

半導体製成の製造プロセスにおいて、半導体掩蔽(ウエハ)の搬送部に形成したS10₂膜等の絶縁膜やアルミニウム膜等の導体膜を部分的にエッティング除去する方法の一つにドライエッティング方法がある。ところで、エッティング過多は不良品の発生に繋る。このため、エッティングの反応終点(処理終点)を正面に検出し、速やかにエッティング遮蔽の停止を行なうことが、品質の優れた製品を生産することになる。

ドライエッティングの反応終点検出方法としては、プラズマ中のイオンやラジカル物質を分光分析法にて検出する方法がある。この方法は第1回に示すように、エッティングチヤンバー内のプラズマ状態をレンズNo.2を介して分光分析計3に導き、

つて、以下実施例により本発明を説明する。

第2図は本発明の一実施例によるプラズマエッティング装置を示す概略図、第3回図、同4回同じくエッティング開始時と終了時のオシロスコープに現われた超音波パルスを示す説明図である。

プラズマ中の発光スペクトルの推移をモニタし、これをレコーダー4によつてグラフ化し、エッティング終点Pを検出している。

しかし、この方法は光学系使用のため、光融合せが難しく、また、チャンバー1内の圧力変動やウエハ5を支持するステージ6と、上部電極7との間に印加される高周波電圧の変動、さらにはチャンバー1内への外部の光の散乱等の外的因子によつて信号8/ノイズ比が悪くなり易く、反応終点Pが不明瞭となる欠点がある。

したがつて、本発明の目的は正しく処理終点を検出することができるドライプロセスにおける処理終点検出方法およびその装置を提供することにある。

このような目的を達成するため本発明は、プラズマ状態下で被処理物を処理するドライプロセスにおいて、前記プラズマ中を通過する超音波と通過させない同時発振される超音波をモニタし、内省の超音波パルスの遅れおよび強度差の変動によつて、被処理物の処理終点を検出するものであ

る。

この実施例におけるプラズマエッティング装置のエンジニアリングチャンバー1は、上部に閉鎖する蓋8が設けられている。また、この蓋8の下部には板状の上部電極7が配設されている。また、チャンバー1の底面には下部電極を兼ねるとともに、上面に被処理物であるウエハ5を載置するステージ6が設けられている。また、図示はしないが、このチャンバー1には真空排気口、処理ガス供給系等が取り付けられている。

一方、チャンバー1の対面する1対の内側壁面には超音波パルスをステージ6と上部電極7との間に生成されるラジカル物質、イオンの組成に違いが生じる。したがつて、第3回図、同4回示すように、オシロスコープ1/2に表示される波形は、同4回に示すエッティング開始時では、なる大きな遅れで強度も大きい。しかし、エッティングの終了時点ではラジカル物質やイオンあるいはエッティングによって新たに生じる物質がプラズマ中に多くなることから、同4回に示すように強度が小さくなり、伝播速度は早くなつて遅れも小さくなる。このエッティング終了時の波形はエッティング開始より特有の形となる。そこで、あらかじめ、これら波形を観測系に記憶させておけば、エッティング終了時の波形に並つた際にエッティングを停止させることができ、品質の高いエッティングを行なうことができるようになる。

なお、本発明は初期実施例に限定されない。また、本発明はプラズマ状態下での被膜生成にも同様に適用できる。

る。

他方、この実施例では超音波パルスを前記送波器10と、増幅器11に発振する超音波電気パルス発振器13を有している。

つぎに、このような装置によるプラズマエッティングの反応終点を検出する方法について説明する。

エッティングチャンバー1のステージ6上にウエハ5を載置した後、蓋8を閉じ、チャンバー1内を所定のプラズマエッティング条件にし、ウエハ5のエッティングを開始する。この際、超音波電気パルス発振器13から定常的に超音波パルスを同時に送波器10と増幅器11に送り込む。送波器10からプラズマ中に送り込まれた超音波パルスはプラズマ中を通過して受波器10に受信され、増幅器11に送り込まれる。そして、超音波電気パルス発振器13から直接送り込まれる基準パルス14と、プラズマ中を通過して来た測定パルス15をオシロスコープ1/2に表示させる。

反音波の伝播速度、吸収度は媒質の物理的特性のみ依存し、極めて小さな存在変化でも超音波

以上のように、本発明によれば、プラズマ中の媒質の物理的特性の伝播条件の依存性を利用して超音波による処理終点検出となつてゐることから、従来の分光分析法のようなチャンバー内の圧力変動、高周波電圧の変動、外方からの光の散乱等の外的因子によつて信号ノイズ比は悪影響は受けない。このため常に正確に処理終点時点を検出することができる。したがつて、本発明を適用したドライプロセスにあつては品質の優れた製品を生産することができるとともに、生産の向上を助けることができる。

図面の簡単な説明

第1図は従来のプラズマエンチングにおける反応終点装置を示す概略図。

第2図は本発明の一実施例によるプラズマエンチングにおける反応終点装置を示す概略図。

第3図は、尚ほエンチング開始時点およびエンチング終了時点における超音波パルス波形を示す説明図である。

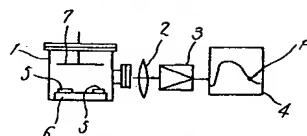
1…チャンバー、5…ウエハ、6…ステージ、

9…送波器、10…受波器、11…増幅器、12…オシロスコープ、13…超音波電気パルス発生器、14…基準パルス、15…測定パルス。

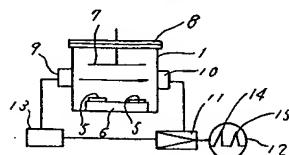
代理人 井理士 渡 田 利 一

利一
井理士

第 1 図



第 2 図



第 3 図

